

## (68) Ca脱酸鋼の非金属介在物の同定について

東京大学 工学部 工博 荒木 透

佐川 竜平 ○石 滋宜

《緒言》 Ca脱酸鋼は優れた被削性を持っている。その原因はCaOを含む非金属介在物にあるといわれているが、その非金属介在物の組成とその結晶構造はまだ明確でない。この実験でExtraction replica法による電子顕微鏡直接観察および電子線回折をおこなうことにより非金属介在物の同定を試みた。

《供試材と実験方法》 供試材は構造用炭素鋼S45CのCa-Si脱酸鋼を用いて、鋼材のTop, MiddleとBottomの各部から順次試料番号1BT2, 1A22と1AB4を採取したものである。第一表は供試材の化学組成を示す。

| 第一表 | C%   | Si%  | Mn%  | P%    | S%    | Cu%  | Ni%  | Cr%  | Ca%    |
|-----|------|------|------|-------|-------|------|------|------|--------|
|     | 0.45 | 0.35 | 0.75 | 0.014 | 0.011 | 0.15 | 0.07 | 0.15 | 0.0045 |

注: Ca分析法; 化合物共沈分離法により試料を乾燥後分析。

試料1BT2, 1A22と1AB4の清浄度はそれぞれ0.12, 0.13, 0.12, フェライト

の粒度はそれぞれ6.3, 6.2, 5.9, 試料は焼準熱処理をしたものである(昇温2h → 850°C × 2h保持 → 空冷)。試料は次のように作成した。i) 試料の研磨および第一段腐食。ii) 試料面の清浄化。iii) 試料面のカーボン蒸着。iv) 第二段腐食およびシリカ膜の剥離。腐食液はNital 2%のものを使用した。

《実験結果》 介在物の同定結果は第二表に示されているように、主にCaOとSiO<sub>2</sub>を主体とする化合物が多い。とくに2CaO·SiO<sub>2</sub>(γ)は

三つの試料から多数検出されている。2CaO·SiO<sub>2</sub>は4種の変態があり、γは675°C以下で安定な相である。

Ca-Si脱酸のキルド鋼材中の非金属介在物はリムド鋼のMnケスタイト相中に含まれる酸安定型の介在物相に比べて、その組成は比較的単純であることがわかった。

| 第二表 | 試料番号 | 採取位置   | 組 成                                                                                                                             |
|-----|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 1BT2 | Top    | 2CaO·SiO <sub>2</sub> (γ); CaO·SiO <sub>2</sub> (α); 2CaO·SiO <sub>2</sub> (β); 5CaO·3Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>            |
|     | 1A22 | Middle | 2CaO·SiO <sub>2</sub> (γ); CaO·SiO <sub>2</sub> (α); CaO·SiO <sub>2</sub> (β); Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·SiO <sub>2</sub> |
|     | 1AB4 | Bottom | 2CaO·SiO <sub>2</sub> (γ); CaO·SiO <sub>2</sub> (α); SiC(α)                                                                     |

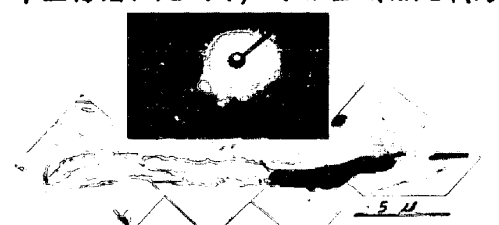
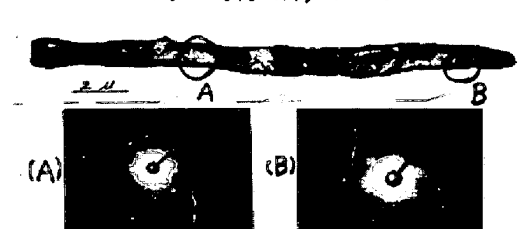
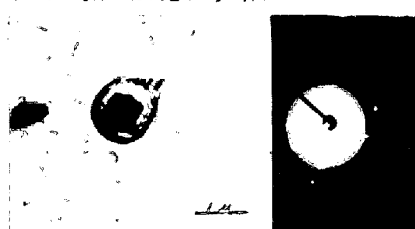
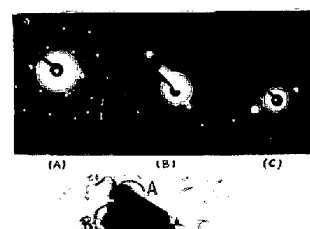
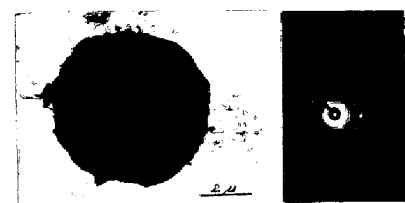
Photo.1 2CaO·SiO<sub>2</sub>(γ), 1BT2Photo.2 CaO·SiO<sub>2</sub>(α), 1AB4

Photo.3 SiC, 1AB4

Photo.4 (A) 5CaO·3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(B) 2CaO·SiO<sub>2</sub>(β) } 1BT2Photo.5 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·SiO<sub>2</sub>, 1A22  
(Andalusite)Photo.6 (A)(B)(C) 2CaO·SiO<sub>2</sub>(γ), 1A22Photo.7 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·SiO<sub>2</sub>  
(kyanite), 1BT2Photo.8 CaO·SiO<sub>2</sub>(β), 1BT2